

遺伝的アルゴリズムを用いた半自動作曲に関する研究

情報科学科 鬼頭 慶多

指導教員：辻 孝吉

1 はじめに

近年では、様々な自動作曲の方法が提案されている。その中でも本論文で提案する遺伝的アルゴリズム (Genetic Algorithm ; GA) を用いて作曲を行う方法は、音符を遺伝子として表現し、交叉や突然変異などの遺伝的操作を繰り返しながら作曲を行う。適応度関数によってメロディの適応度を確認することが出来るため、膨大な音符を組み合わせるという意味では遺伝的アルゴリズムは作曲に適しているアルゴリズムだと考えられる。

これまで、様々な遺伝的アルゴリズムを用いた作曲方法が提案されてきたが、コード進行の違和感から、どれも実用的な作曲方法とは言いがたい[1][2]。

そこで本研究では、コード進行はそのまま既存楽曲のものを使用し、メロディには多方面からの評価を適応した遺伝的アルゴリズムを使用する半自動作曲システムを提案する。これにより曲としての違和感を減らすことが出来る。また音楽知識がない人にも簡単に、人間には思いつかないようなメロディを生成しつつも、曲としての違和感がないような実用性の高いシステムを検討した。

2 遺伝的アルゴリズムによるメロディ自動生成

実際に遺伝的アルゴリズムを用いたメロディ自動生成方法の流れをここに記す。

(1) 染色体の定義

本研究で使用するメロディデータは全て 4 拍子 8 小節とする。1つのメロディのデータを 8×16 の多次元配列として扱い、最小音符長を 16 分音符とした音符 (MIDI ノートナンバー) や長音などを数値で表す。

(2) 交叉

本研究では 2 点交叉と呼ばれる手法を用いた。

(3) 突然変異

本研究では突然変異率を 0.1 に設定した。

(4) 選択

実用性の高い芸術的自動作曲を目標としているため、エリート保存戦略で 2 割選択を行った。

(5) 適応度の設定

ランダム生成されたメロディに対して、既存楽曲のメロディ、コード、スケールの観点から評価し、以下のように適応度関数を定めた。

- ・ 1 小節ごとの最初の音符が、コードの構成音と一致していれば評価を高くする。
- ・ 最後の音符がコードの構成音と一致していれば高く評価する。
- ・ 音符がスケール上の音であれば高く評価する。
- ・ 1 小節ごとに、音符が一定以上コードの構成音が含まれていれば高く評価する。
- ・ 隣同士の音符が 5 度以内の跳躍に収まっていれば高く評価する。
- ・ 既存楽曲と雰囲気を寄せるため、1 小節の音粒の数が既存楽曲に近ければ近いほど高い評価を与える。
- ・ 曲の終止間を出すため、曲の最後に長音が続いてい

れば高い評価を与える。

これら全てを重み付けし足し合わせた関数 f を本研究の適応度関数とする。この流れを図 1 にまとめた。

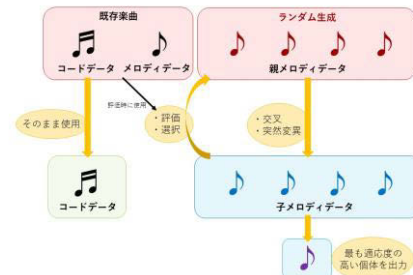


図 1 遺伝的アルゴリズムによるメロディ自動生成

また今回個体数は 120、世代数は 1200 で実験を行った。

3 実験結果

実際に完成した楽曲を図 2 に示す。

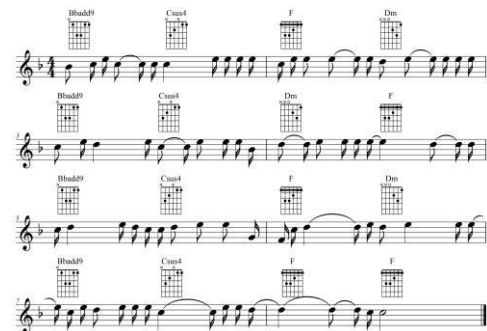


図 2 完成した楽曲

従来手法との比較結果などについては発表時に示す。

4 むすび

長音が一カ所に固まったメロディが生成されることがあるという課題が生まれた。既存楽曲のメロディリズムから新しい評価関数を作成し、長音が固まって出力されないようなアルゴリズムを考える必要がある。しかし、コード進行を既存楽曲からそのまま使用したことや、評価関数を多方面から設定し、重みを適切な値に設定することで、従来の作曲システムに比べて、実用性の高い半自動作曲システムを完成することが出来た。

5 参考文献

- [1] 今井 繁, 長尾 智晴 “遺伝的アルゴリズムを用いた自動作曲”, 電子情報通信学会技術研究報告, AI98-9, pp.50-65, 1998.
- [2] 田中 健, 外山 史, 東海林 健二 “遺伝的アルゴリズムを用いたメロディ進行とリズムの組み合わせによる自動作曲” 音楽情報科学, pp.43-48, 2001.